

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM  
8. MAI 1934

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 596 449

KLASSE 21 d<sup>2</sup> GRUPPE 4

A 52589 VIIIb/21 d<sup>2</sup>

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 19. April 1934

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin\*)

Einstabwicklung mit Kunststäben, welche aus miteinander verschränkten Teileitern bestehen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 27. November 1927 ab

Um bei Maschinen größer Leistung die durch Stromverdrängung in den massiven Verbindungsbügeln der Stäbe von Stabwicklungen durch das Stürnstreufeld verursachten Verluste zu verringern, wurde bereits vorgeschlagen, die Bügel in axial nebeneinanderliegende Teilbügel zu unterteilen und diese zu überkreuzen. Solche Kreuzungsstellen sind schwierig auszuführen und zu isolieren, so daß es von großem Vorteil wäre, den Ausgleich der verschiedenen Induktivitäten in den Teilbügeln auch ohne solche fabrikatorischen Hindernisse zu erreichen.

Nach der Erfindung ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zunächst gleichartig gelegene, voneinander isolierte Teileitergruppen der Kunststäbe eines ganzen Wicklungsabschnittes durch voneinander isolierte massive Teilbügel in Reihe geschaltet sind. Um nun in den parallelen Zweigen dieses Wicklungszuges die verschiedene Induktivität der Teilbügel auszugleichen, wird des weiteren nach der Erfindung durch die Umleitung zwischen zwei Wicklungsabschnitten jeweils der Zweig mit schwächer induzierten Teilbügeln mit einem Zweig eines gleichartigen Wicklungsabschnittes in Reihe geschaltet, welcher die stärker induzierten Teilbügel enthält.

Es ist bekannt, die Kunststäbe von Stabwicklungen in mehrere solcher Einzel-

komponentenstäbe zu zerlegen, die an einem Ende zusammengeschlossen, am anderen Ende jedoch einzeln durch Teilbügel mit dem Stab der anderen Spulenseite verbunden sind. Diese Schaltungsart hatte den Zweck, die Lagerhaltung und Normalisierung der Kunststäbe zu erleichtern. Sie führte jedoch zu keiner Verringerung der Wirbelstromverluste in den Endverbindungen.

Beim Erfindungsgegenstand wird der bei jener vorbekannten Stabwicklung beabsichtigte Zweck nur als Nebenwirkung mit erreicht. Außerdem besteht der Vorteil, daß die Stürnverbindungen Querschnitte erhalten, welche eine leichte Bearbeitung der Bügel und eine vereinfachte Herstellung der Lötverbindungen ermöglichen. Es ergibt sich auch eine bessere Ausnutzung des Wickelraumes als bei Zweistabwicklungen, bei denen die beiden Stäbe jeder Nut auch an ihrer Berührungsfläche die volle Isolationsstärke wie gegen Eisen aufweisen müssen.

An Hand der Zeichnung soll der Erfindungsgegenstand im nachfolgenden näher beschrieben werden. Abb. 1 zeigt den Gegenstand der Erfindung in einem Abwicklungsschema der Wicklung, während Abb. 2 eine schaubildliche Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Erfindungsgegenstandes ist.

Mit 1 ist das wirksame Eisen des Ständers der Maschine bezeichnet. Die Wicklung

\*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

Dr.-Ing. Robert Pohl in Berlin-Charlottenburg.

besteht aus je einem Stab pro Nut, der aus einer Anzahl flach übereinandergelegter Teilleiter aufgeschichtet ist, wobei diese Teilleiter in irgendeiner an sich bekannten Art so miteinander verschränkt sind, daß sie alle in elektrischer Beziehung gleichwertig sind.

Erfindungsgemäß ist jeder Stab, wie die Zeichnung zeigt, in zwei Gruppen  $s_1$  und  $s_2$  geteilt. Hierbei können entweder die Teilleiter des gesamten Nuteninhalts unter sich gleichmäßig miteinander verschränkt sein, oder die Verschränkung kann auch nur die jeweils zu einer der Teilleitergruppen des Stabes gehörenden Teilleiter umfassen. Die beiden Teilleitergruppen unterscheiden sich dadurch, daß die Teilleitergruppe  $s_1$  axial länger ist als die Gruppe  $s_2$ . Durch eine etwas stärkere Trennlinie ist diese Zweiteilung in Abb. 2 hervorgehoben.

In dem in Abb. 1 dargestellten Schaltungsschema sind die beiden Stabhälften ebenfalls durch verschiedene Länge gekennzeichnet. Hierbei mußte, um die Schaltung deutlich hervortreten zu lassen, die kürzere Stabhälfte  $s_2$  neben der längeren Stabhälfte  $s_1$  dargestellt werden, während sie, wie Abb. 2 zeigt, in Wirklichkeit radial über der Stabhälfte  $s_1$  liegt. Die Abb. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel eine zweipolige Schleifenwicklung für eine Dreiphasenmaschine gemäß der Erfindung. Die drei Phasen sind mit I, II und III bezeichnet und außerdem durch ausgezogene, lang- und kurzgestrichelte Linien gekennzeichnet. Für die Phasen II und III sind zwar die Stäbe angedeutet, die Verbindungsbügel jedoch der Deutlichkeit halber fortgelassen, um den Wicklungsgang der Phase I möglichst deutlich erscheinen zu lassen.

Infolge der Zweipoligkeit der Anordnung zerfällt die Wicklung in zwei Wicklungsabschnitte A und B. In jedem derselben sind sämtliche längeren Stabhälften  $s_1$  bzw.  $s_1'$  und sämtliche kürzeren Stabhälften  $s_2$  bzw.  $s_2'$  je unter sich in Reihe geschaltet. Die Wickelköpfe oder Stirnverbindungen eines jeden dieser Wicklungsabschnitte laufen, wie insbesondere Abb. 2 zeigt, entsprechend der Zweiteilung der Stäbe in zwei Teilbügel  $b_1$  und  $b_2$  parallel ohne Verschränkung nebeneinander her. Die Verbindung der beiden Wicklungsabschnitte A und B erfolgt durch die Umleitungen  $u_1$  und  $u_2$ , und zwar in der Weise, daß der lange Stab  $s_1$  auf der rechten Seite der Wicklungsgruppe A durch die Umleitung  $u_1$  mit dem kurzen Stab  $s_2$  auf der

rechten Seite der Wicklungsgruppe B, der kurze Stab  $s_2$  der Wicklungsgruppe A mit dem langen Stab  $s_1'$  der Wicklungsgruppe B verbunden ist. Hierdurch wird die verschiedene Induktivität der Verbindungsbügel  $b_1$  und  $b_2$  ausgeglichen. Auf diese Weise entsteht aus den beiden Wicklungsabschnitten A und B ein Wicklungszug für die Phase I, dessen Anfang mit  $a_1$  und dessen Ende mit  $e_1$  bezeichnet ist. In derselben Weise sind die anderen Phasen ausgebildet, und es werden bei Sternschaltung entweder die entsprechenden Anfänge  $a_I, a_{II}, a_{III}$  oder die Enden  $e_I, e_{II}, e_{III}$  zu einem Nullpunkt vereinigt.

Die Anordnung kann naturgemäß für 70 Wicklungen von ganz beliebiger Phasenzahl angewendet werden. Auch an die Zweiteilung der Einzelstäbe ist man nicht gebunden, sondern es kann, wo dies zweckmäßig erscheint, die Unterteilung auch in mehr als zwei übereinanderliegende Stabteile erfolgen. Unter Umständen kann es auch zweckmäßig sein, statt oder außer der Unterteilung der Stäbe in Richtung ihrer radialen Höhe eine Teilung in der Umfangsrichtung vorzunehmen, so daß dann die Leitergruppen statt oder außer übereinander auch nebeneinander gelagert sind.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Einstabwicklung mit Kunststäben, welche aus miteinander verschränkten Teilleitern bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß gleichartig gelegene, voneinander isolierte Teilleitergruppen ( $s_1$  bzw.  $s_2$ ) der Kunststäbe eines ganzen Wicklungsabschnittes (A bzw. B) durch voneinander isolierte massive Teilbügel ( $b_1, b_2$ ) in Reihe geschaltet und die verschiedene Induktivität der Teilbügel ( $b_1$  und  $b_2$ ) der parallelen Zweige eines Wicklungsabschnittes (A bzw. B) dadurch ausgeglichen ist, daß durch Umleitungen ( $u_1$  und  $u_2$ ) jeweils ein mit schwächer induzierten Teilbügel ( $b_2$ ) versehener Zweig des einen Wicklungsabschnittes (A) mit einem stärker induzierten Teilbügel ( $b_1$ ) enthaltenden Zweig des anderen Wicklungsabschnittes (B) in Reihe geschaltet ist.
2. Einstabwicklung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilleiter sämtlicher voneinander isoliert gehaltener Teilleitergruppen einer Nut untereinander verschränkt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

